

КРЫМСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ ЮЖНЫХ МОРЕЙ ИМ. А.О. КОВАЛЕВСКОГО
КАРАДАГСКИЙ ПРИРОДНЫЙ ЗАПОВЕДНИК
ТАВРИЧЕСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. В.И. ВЕРНАДСКОГО
ИНСТИТУТ ЭВОЛЮЦИОННОЙ ЭКОЛОГИИ НАН УКРАИНЫ
ИНСТИТУТ ЗООЛОГИИ ИМ. И.И. ШМАЛЬГАУЗЕНА НАН УКРАИНЫ
ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ЭКОЛОГИИ НАН УКРАИНЫ
ИНСТИТУТ БОТАНИКИ ИМ. Н.Г. ХОЛОДНОГО НАН УКРАИНЫ
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК НАН УКРАИНЫ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ЗОНАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
САДОВОДСТВА И ВИНОГРАДАРСТВА»
ФЕДЕРАЛЬНОГО АГЕНТСТВА НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ОХРАНЫ ПРИРОДЫ»

МАТЕРИАЛЫ

III Международной научно-практической конференции «БИОРАЗНООБРАЗИЕ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ»

*г. Симферополь, Крым
15-19 сентября 2014 года*

*(к 100-летию Карадагской научной станции им. Т.И. Вяземского,
80-летию географического факультета
Таврического национального университета имени В.И. Вернадского)*

способным распространяться на большие расстояния в результате трансграничных потоков загрязнения и накапливаться в биоте природных (естественных) экосистем. Важно, что накопление радиоактивных ЗВ в разных компонентах экосистемы может приводить к продолжительному негативному эффекту (гибель подростка, отмирание молодых ветвей у зрелых деревьев, снижение продуктивности семян, накопление в тканях теплокровных и др.) и изменять долговременную оценку природного потенциала территорий заповедника.

Список источников

1. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды в Тверской области в 2012 году»: Министерство природных ресурсов и экологии Тверской области, Тверь, 2013. 356 с.
2. Истомин А.В. Особенности накопления радионуклидов в тканях рыжих полевок из природных популяций фоновой территории центра Русской равнины: экология и безопасность жизнедеятельности // Вестник Российского университета дружбы народов. - 2009. - № 1. - С. 75-80.
3. Национальная Стратегия сохранения биоразнообразия России. М., 2001. 76 с.
4. Центральное-Лесное государственное природное биосферное заповедное. Популярный очерк. // Под ред. Пузаченко Ю.Г., Желтухин А.С. и др. - М.: Деловой мир, 2007. 80 с.
5. <http://radiation.ru>

УДК 594.3:591.1(262.5)

ЛИЧИНОЧНОЕ РАЗВИТИЕ, РОСТ И ПИТАНИЕ МОЛОДИ РАПАНЫ *RAPANA VENOSA* VALENCIENNES, 1846 (GASTROPODA: MURICIDAE)

Пиркова А.В., Ладыгина Л.В.

Институт биологии южных морей им. А.О. Ковалевского, г. Севастополь

Рапана *Rapana venosa* – хищный брюхоногий моллюск, вселенец в Чёрное море из Японского (Чухчин, 1984). Размножается рапана в июле-сентябре, что соответствует температурному диапазону от 19 до 25°C (Чухчин, 1961; 1984). Самки откладывают оплодотворённые яйца, заключённые в овотеки. Описаны некоторые планктонные стадии из Чёрного моря (Чухчин, 1972) и выращенные в искусственных условиях (Joly, 2002; Harding, 2006). Цель работы: изучение роста и развития личинок и молоди рапаны *R. venosa* при выращивании в питомнике.

Материал и методы. Из бухты Ласпи (ЮБК: 44°24'56"N; 33°42'19"E) при температуре воды 19°C в качестве производителей были отобраны семь половозрелых особей рапаны *R. venosa* (H = 44.2 ± 2.2 мм). В питомнике ИНБИОМ НАНУ из кладок, отложенных самками, после 18 сут. инкубации вышли личинки. Личинок выращивали в профильтрованной аэрируемой морской воде (23.0°C). Корм состоял из смеси микроводорослей: *Isochrysis galbana*, *Phaeodactylum tricornutum*, *Tetraselmis suecica* суммарной концентрации 200 тыс.кл./мл в соотношении клеток 3:2:1. На 6 сут. концентрацию микроводорослей увеличили до 300 тыс.кл./мл с добавлением *Emiliania huxleyi*, *Rhodomonas salina* и *Chlorella vulgaris*. Плотность посадки личинок уменьшали по мере их развития: на стадии раннего велигера – 2 тыс. лич./л; среднего велигера – 1 тыс. лич./л; позднего велигера и педивелигера – 600 лич./л. В качестве корма для молоди рапан использовали спат мидии размерами от 2.03 до 22.6 мм, выращенный в питомнике. Суточный рацион молоди рапан определяли по формуле:

$$P(\text{мг}/(\text{экз.} \cdot \text{сут})) = \frac{M_{(\text{м.тк.} + \text{м.ж.})} \cdot n(\text{экз.мидий})}{n(\text{экз.рапан}) \cdot T(\text{сут})} \quad (1)$$

где: $M_{(\text{м.тк.} + \text{м.ж.})}$, мг – среднее значение массы мягких тканей и межстворчатой жидкости, которую определяли как разницу между средней общей массой спата мидии и массой раковин. Зависимости: суточного рациона, ширины раковины рапан, диаметра перфорированных отверстий в раковинах двустворчатых моллюсков от высоты раковины молоди рапан определяли по программе «Диаграмма» (Windows, 2004).

Результаты исследования и их обсуждение. Средняя длина овотек составила 11.2 ± 1.2 мм; диаметр оплодотворённых яйцеклеток – 225.0 ± 12.1 мкм. Эмбриональное и личиночное развитие в овотеках продолжалось 18 сут. Раковина велигеров, вышедших из овотек, в 1.25 оборота

коричневого цвета с вкраплениями в виде оранжевых точек. Высота раковин составила 382.5 ± 15.3 мкм; ширина – 332.0 ± 17.5 мкм (рис. 1А).

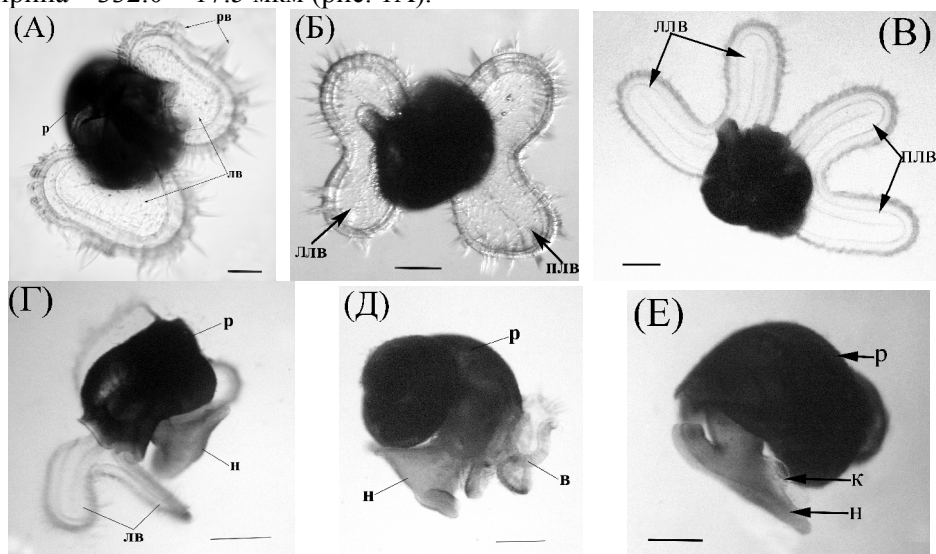


Рис. 1. Личинки и молодь рапаны *Rapana venosa*: А – ранний велигер; Б – средний велигер; В – поздний велигер; Г – педивелигер “плавающий”; Д – педивелигер “ползающий”; Е – молодая рапана. Обозначения: *p* – раковина; *lv* – лопасти вельюма; *pв* – реснички вельюма; *плв* – правые лопасти вельюма; *ллв* – левые лопасти вельюма; *н* – нога, *к* – крышечка. Масштаб: А – 143 мкм; Б – 186 мкм; В – 289 мкм; Г – 320 мкм; Д – 345 мкм; Е – 366 мкм.

У основания вельюма хорошо различимы два глазка диаметром 16 мкм. Велюм раннего велигера двулопастный, не окрашенный, с двумя рядами ресничек: коротких и длинных. Правая лопасть длиннее (410 мкм), чем левая (367 мкм). Среднесуточный прирост составил 8.4 мкм. По мере роста у личинок высотой раковины 552.0 ± 53.1 мкм (средний велигер, возраст 6 - 8 сут.) происходит раздвоение лопастей вельюма (рис. 1Б). Темп роста личинок возрос до 56 мкм/сут, т.к. плотность их посадки была уменьшена в два раза, а концентрация корма увеличена до 300 тыс.кл/мл. Поздний велигер, при высоте раковины 733.0 ± 63.3 мкм и диаметре глазка 24 мкм (возраст 10 сут.), имеет уже 4-х лопастный вельюм (рис. 1В). Длина правых лопастей около 810 мкм, левых – 780 мкм. Раздвоение вельюма личинок рапаны из планктона, как систематического признака, описано ранее (Чухчин, 1972). В эксперименте высота раковины педивелигеров (возраст 18 сут.) составила 1057.0 ± 42.3 мкм; ширина – 857.0 ± 34.33 мкм; нога белая, подвижная; размеры вельюма уменьшены. Педивелигеры передвигались по дну при помощи ноги и вельюма, иногда всплывая в толщу воды (рис. 1Г; рис. 1Д). На 24-е сут. выращивания у личинок исчез вельюм, нога увеличилась в размерах, т.е. процесс метаморфоза завершился. Среднесуточный прирост составил 47 мкм/сут. Раковины молодых рапан в 2.5 оборота высотой 1110.5 ± 84.5 мкм и шириной – 890.5 ± 33.8 мкм (рис. 1Е). О переходе молодых рапан на хищнический тип питания свидетельствовали перфорированные раковины спата мидии (размеры отверстий: 162.5 – 112.5 мкм) и перфорированные раковины молодых рапан (случаи каннибализма). Перфорация раковин – первый способ нападения рапан с высотой раковин до 3671.0 ± 568.9 мкм. Доля потреблённых рапанами моллюсков без перфорации раковины возрастала с увеличением размеров хищников. Установлена логарифмическая зависимость максимального диаметра (d_{\max} , мкм) перфорированного отверстия в раковинах мидии от среднего значения высоты раковины (H , мкм) рапаны:

$$d_{\max} = 156.16 \cdot \ln(H) - 988.64; 1367 \leq H_{\text{мкм}} \leq 10640; R^2 = 0.9354 \quad (2)$$

Линейный рост молодежи рапан подчинялся строгой аллометрии. Пропорционально высоте увеличивалась ширина раковины. Зависимость ширины от высоты раковины описывается линейной функцией:

$$C = 0.7079 \cdot H - 0.1151; 1.0 \leq H, \text{ мм} \leq 17.6; R^2 = 0.9834. \quad (3)$$

Отношение высоты к ширине раковины колеблется в пределах 1.22 – 2.0. Очевидно, что индивидуальная изменчивость темпов роста молодежи рапан – генетически детерминированный признак и связан с интенсивностью питания. Суточный рацион увеличивался по мере роста. Зависимость представлена в виде степенной функции:

$$P = 2 \cdot 10^{-7} \times H^{2.0584}; 1335 \leq H, \text{ мкм} \leq 10640; R^2 = 0.9456, \quad (4)$$

где P, мг/(экз.:сут.) - суточный рацион; H, мкм - высота раковины моллюсков. Таким образом, рапана с высотой раковины 10.64 мм потребляла 21.948 мг/(экз.:сут.), что составило 15.4% от её общей массы.

Список источников

1. Чухчин В.Д. Размножение рапаны (*Rapana bezoar* L.) в Чёрном море // Труды Севастопольской биологической станции. 1961. Т. XIV. С. 163 - 168.
2. Чухчин В.Д. Пелагические личинки брюхоногих моллюсков – Gastropoda // Определитель фауны Чёрного и Азовского морей. К.: Наук. думка. 1972. С. 167 – 176.
3. Чухчин В.Д. Экология брюхоногих моллюсков Чёрного моря. К.: Наукова думка. 1984. 174 с.
4. Harding J.M. Growth and development of veined rapa whelk *Rapana venosa* veligers // Journal of Shellfish Research. 2006. Vol.25, № 3. P. 941 - 946.
5. Joly J.-P., Bouget J.-F., Hirata T. Le gastropode predateur *Rapana venosa*.- DRV/RST/RA. 2002. Vol. 14. 42 p.

УДК 628.5:502.7

ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ ДЕНДРОПАРКА «АЛЕКСАНДРИЯ» В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Плескач Л.А.

Дендропарк «Александрия», г. Белая Церковь

Водные ресурсы Украины состоят из поверхностных и подземных вод. Поверхностные водные объекты (реки, озера, водохранилища, водоемы, каналы) составляют 4% общей территории Украины. За данными гидрометеорологических организаций МЧС Украины водные объекты Украины загрязнены соединениями тяжелых металлов, соединениями азота, нефтепродуктами, фенолами, сульфатами [3]. Антропогенное загрязнение поверхностных вод, которое в последнее время возрастает, является ключевым аспектом в общей проблеме загрязнения окружающей среды.

Одними из сравнительно небольших водных объектов Украины, воды которых уже продолжительное время загрязняются различными веществами техногенного происхождения, являются водоемы дендропарка «Александрия» НАН Украины. Водоемы дендропарка сгруппированы в три каскада: восточный, центральный и западный. Среди каскадов прудов, наиболее загрязнены воды западного. На протяжении 2008 – 2012 годов нами проводились мониторинг состояния поверхностных и подземных вод за содержанием основных загрязняющих веществ: аммония солевого, нитритов, нитратов, шестивалентного хрома и нефтепродуктов и исследования состояния древесной и травянистой растительности, произрастающей на мелководье, берегах и склонах водоемов данного каскада. Объектами исследований были водоемы и источники западного каскада дендропарка «Александрия», а также высшие водные растения, прибрежно-водные и растения, произрастающие на склонах балки. Нами проводилась морфологическая биоиндикация растительности техногенно загрязненных экотопов, анализировалось содержание хлорофиллов и каротиноидов в листьях опытных видов и некоторые другие показатели, такие как продуктивность травянистых ценозов и динамика сухостойных деревьев.

Результаты исследований показали, что в настоящее время наибольшую угрозу для растительности парка из азотосодержащих веществ (табл.) представляет аммоний солевой (NH_4^+). Концентрация данного загрязнителя в месте выхода их на дневную поверхность (водоем «Русалка») за период исследования (2008-2012 гг.) превышала предельно допустимую для водоемов рыбохозяйственного назначения в 94 – 2914 раз.

Проведенные исследования показали, что на протяжении периода исследований наибольшее количество растений с хлорозами и некрозами разной степени выявлено на берегах и мелководье водоемов «Потерчата» и «Русалка». Так, в сообществах с доминированием *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex. Steud., которые произрастали на мелководье водоема «Потерчата», воды которого были загрязнены азотосодержащими соединениями, шестивалентным хромом и нефтепродуктами, наблюдались сильные хлорозы. Согласно литературных источников [1; 2] *Phragmites australis*